

Möglichkeiten der Luftbefeuchtung in der Holz- verarbeitenden Industrie

Michael Wilcke

Mit Blick auf die Qualität der Produkte und die Leistungsfähigkeit der Mitarbeiter kommt dem Thema Luftbefeuchtung gerade in der Holzverarbeitenden Industrie eine besondere Bedeutung zu. Für den Einsatz kommen unterschiedliche Befeuchtungssysteme in Frage.

In vielen Betrieben sind Ein- oder Zweistoffdüsen mit mehr oder weniger Erfolg eingesetzt worden. Insbesondere bei niedrigen Raumhöhen können im Bereich der Düsen Kältglocken entstehen, die auf die Gesundheit der Mitarbeiter negativen Einfluss haben können.

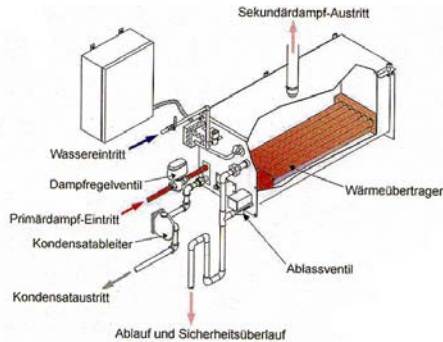


Abb. 1: Aufbau eines Dampf/Dampf- Umformers (Werkbild KAUT)

Starke Zugerscheinungen im Arbeitsbereich sind keine Seltenheit. Eine Alternative zur vorgenannten Luftbefeuchtung mit Kaltwasser ist die Dampfheizung.

1. Die Dampferzeugung durch Abwärme

In der Holzverarbeitenden Industrie oder auch in anderen Industriezweigen fällt vielfach Abwärme an, die in Form von verunreinigtem Dampf, Heißwasser oder Thermoöl für die Luftbefeuchtung genutzt werden kann.



Abb.3: Heißwasser- Thermoöl/Dampf- Umformer LTS (Werkbild KAUT)

Voraussetzung hierfür ist die Systemtrennung zwischen Primärenergieträger und dem Wasser für die Verdampfung.

Der Dampferzeuger bzw. Umformer KAUT/DRI - STEEM - STS/LTS, besteht im Wesentlichen aus Primärwärmetauscher, Befeuchtertank und elektronischer Steuerung mit Regelventil.

Der Wärmetauscher wird mit der Primärenergie durchströmt. In Abhängigkeit des Feuchte- Ist- und des eingestellten Feuchte – Sollwertes wird der Hub des Regelventils und somit die Durchflussmenge verändert. (Proportionalregelung). Die abgegebene Heizenergie führt auf der Sekundärseite (Dampferzeugerkammer) zur Verdampfung des zugeführten Speisewassers. Zur Dekonzentration des Mineraliengehaltes in der Dampferzeugerkammer wird periodisch oder in Abhängigkeit der produzierten Dampfmenge mit Mineralien aufkonzentriertes Wasser abgelassen.



Abb.2: Dampf/Dampf- Umformers STS (Werkbild KAUT)

Nach diesem Absalzvorgang fließt wieder Frischwasser nach und der Verdampfungsvorgang beginnt erneut. Voraussetzung für einen wartungsarmen Betrieb ist die Speisung des STS/ LTS mit Weichwasser oder Wasser aus einer Umkehrosmoseanlage. Die meisten Umformer dieser Art werden mit enthärtetem Wasser, nach Möglichkeit 0 bis 2°dH betrieben.

Die kpl. Steuerung und Feuchterege lung sind in dem angebauten Schaltschrank integriert. Deutlich ist der Unterschied im konstruktiven Aufbau der Wärmetauscher bzw. Wärmeübertrager für Dampf und Flüssigkeit zu erkennen. Die vorstehenden Abbildungen zeigen die Dampfumformer ohne angebaute Schaltschränke.

1.1 Die Dampfverteilung im Raum oder Zuluftkanal



Abb.4: Standard-Dampfverleilerrohr für den Einbau in eine RLT- Anlage



Abb.5: Dampfverteilsystem für kurze Befeuchtungsstrecken, bzw. kurze Kanalstücke (Werkbild KAUT)



Abb.6: Vollautomatischer Dampfhefuechter KAU KR322

Der aus den Dampferzeugern austretende Dampf muss direkt im Raum durch Dampfgebläse, oder über eine RLT- Anlage (Raumlufttechnische Anlage) eingebracht werden.

Von den Dampferzeugern zu den Dampfgebläsen oder Dampfverteilerrohren werden Dampfleitungen mit isoliertem Edelstahlrohr oder speziellem Dampfschlauch verlegt. Vielfach reicht es aus, nur bestimmte Bereiche mittels Dampfgebläse in der Halle zu befeuchten. Voraussetzung ist aber eine Abschottung des zu befeuchtenden Raumes.

Ist eine RLT- Anlage mit Zuluftkanal vorhanden, können Dampfverteilerrohre oder Dampfverteilsysteme für kurze Befeuchtungsstrecken integriert werden. Durch diese Anordnung ist eine schnelle Vermischung des Dampfes mit dem Zuluftstrom gewährleistet.

Grundsätzlich muss ein Fachberater vor Ort entscheiden, welche Art des Feuchteintrages möglich ist. Dies gilt auch für die zur Verfügung stehenden Befeuchtungsstrecken. Ist eine vorhandene Befeuchtungsstrecke aus baulichen Gegebenheiten sehr kurz, kann der austretende Dampf bei Einsatz von Standarddampfverteilerrohren (Abb.04) nicht zu 100 % von der Luft aufgenommen werden.

Die Folge hiervon ist eine Kondensation in der Lüftungskanalstrecke mit nachfolgender Korrosion und Schimmelpilzbildung. Aus diesen Gründen werden in solchen Anlagenstrecken Dampfverteilsysteme für kurze Befeuchtungsstrecken (Abb.05) integriert. Hierdurch ist sichergestellt, dass der austretende Dampf hundertprozentig von der Luft absorbiert wird.

2. Die Luftbefeuchtung in Furnierlagerräumen

Für kleine bis mittelgroße Furnierlagerräume hat sich der Einsatz von Elektrodendampfbefeuchtern mit Dampfgebläsen bewährt. Die Geräte sind sehr schnell montiert und erfüllen alle Anforderungen an die Regelgenauigkeit.

Serienmäßig werden diese Dampfbefeuchter für eine 2- Punktregelung ein/ aus geliefert. In Verbindung mit einem P- Regler ist auch eine stufenlose Feuchterege lung möglich. Das zu verdampfende Wasser ist normales Trinkwasser, das nicht aufbereitet werden darf. Zur automatischen Spülung des Dampfzylinders wird zusätzlich ein Wasserablauf benötigt. Geräte ähnlicher Bauart für Leistungen bis 130 kg/h, für große Produktionsräume, werden in Verbindung mit separat montierten Turbodampfgebläsen geliefert.

3. Die Dampferzeugung mit Gasdampfbefeuchtern GTS



Abb.7: Gas-Dampfbefeuchter Serie G7 (Werkbild KAUT)

Die Abbildung 07 zeigt einen vollautomatisch arbeitenden Gas - Dampfbefeuchter. Diese Geräte werden mit Erdgas oder auch mit Flüssiggas betrieben. In Abhängigkeit der Dampfleistung sind in den GTS - Dampfbefeuchtern 1 bis 4 Brenner integriert.

Der Dampfleistungsbereich erstreckt sich von 0 bis 272 kg/h. Die Regelung erfolgt stufenlos, sodass auch in einer Zeit mit wenig Feuchtebedarf entsprechend wenig Energie für die Dampferzeugung benötigt wird. Der Feuchteeintrag in den Raum kann auch hier über Dampfgebläse oder Dampfverteilerrohre bzw. Dampfverteilsysteme, wie unter 1.1 beschrieben, erfolgen.

Ist eine Aufstellung innerhalb eines Gebäudes nicht möglich, oder gewünscht, kann der GTS mit einem wetterfesten Gehäuse für Außenaufstellung geliefert werden.

4. Zweistoffdüsenbefeuchtungen für Produktions- und Lagerräume

Insbesondere für hohe Produktions- und Lagerräume sind Zweistoffdüsenysteme geeignet. In den Düsenköpfen wird Druckluft mit Wasser gemischt. Anschließend findet eine sehr feine Zerstäubung statt. Die kleinen Wassertröpfchen werden in den zu befeuchtenden Raum eingetragen, wobei die Raumtemperatur zur Verdampfung genutzt wird. Entsprechend der Leistungsgröße muss während der Wintermonate, die Raumtemperatur angehoben werden.



Abb.9: Zweistoffdüsenanlage in der Holzindustrie (Werkbild KAUT)

Während der Sommermonate ist dieser Effekt sehr willkommen, wobei aber zu berücksichtigen ist, dass zu dieser Jahreszeit die Luftbefeuchtung relativ selten in Betrieb ist. Das Wasser für die Zweistoffdüsenbefeuchtung muss wie bei allen Befeuchtungssystemen mindestens der Trinkwasserqualität entsprechen.

Trinkwasser mit hohem Härtegehalt muss durch eine Aufbereitungsanlage enthärtet werden. Im Gegensatz zur Dampfluftbefeuchtung ist bei einer Wasserzerstäubung der Feuchteaustrag

auch mit Mineralienausstoß verbunden. Es besteht jedoch die Möglichkeit, eine Umkehrosmoseanlage vorzuschalten, die das Wasser im Durchschnitt zu 97% entmineralisiert. Die Druckluft muss Atemluftqualität haben.

Öl und Wasserabscheider sind Voraussetzung für den Betrieb mit Zweistoffdüsen. Ebenso ist der Einbau eines Aktivkohlefilters vorzusehen.

Geregelt wird die Düsenbefeuchtungsanlage über einen 2-Punktregler ein/aus.

Nach Feuchteanforderung durch die Regelung wird das Druckluftventil geöffnet. Ist in der gesamten Leitung der gewünschte Betriebsdruck aufgebaut, bekommt das Wasserzulaufventil den Befehl für die Freigabe. Die Membranen und die Reinigungsnadeln in den Düsen werden zurückgedrückt. Anschließend fließt das Wasser bis zu den Düsen und wird dort mit der

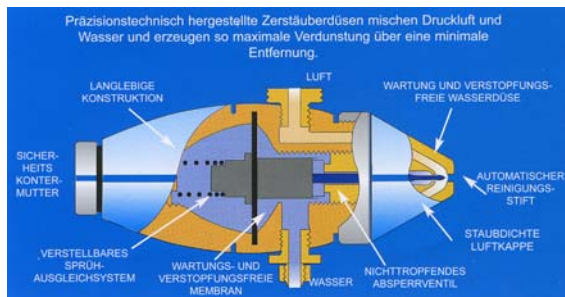


Abb.8: Schnitt durch eine Zweistoffdüse (Werkbild KAUT)

Druckluftvermischt und zerstäubt.

Ist die eingestellte rel. Feuchte erreicht, schließt das Wasserventil und die Feder in der Düse drückt eventuell aufgebaute Schmutzpartikel durch das Düsenmundstück.

In der Steuertafel öffnet das Ablassventil, wodurch die Wasserzuleitung von der Steuertafel zu den Düsen entspannt wird, bzw. leer läuft. Diese Zweistoffdüsenanlagen werden für eine Kapazität von über 300 Liter/h gefertigt. Alle Steuertafeln dieses Fabrikates sind mit einer zusätzlichen UV-

Entkeimung für das Befeuchterwasser ausgerüstet. Es ist jedoch zu berücksichtigen, dass es in vielen Fällen sinnvoller ist die gesamte Befeuchtungsleistung auf kleinere Anlagen zu verteilen. Nicht selten sind auch in einer großen Produktionshalle Temperaturunterschiede messbar, die direkten Einfluss auf die rel. Luftfeuchte haben.

Schlussbetrachtung

Abschließend sei noch einmal darauf hingewiesen, dass die einwandfreie Verarbeitung des Holzes nur möglich ist, wenn die Raumfeuchte mit der Materialfeuchte im Gleichgewicht steht. Dies gilt selbstverständlich auch für die Lagerung von Holz bzw. Furnier.

Bedingt durch rel. hohe Abluftmengen, bei gleichzeitiger Aufheizung des Raumes im Winter, kann die Raumfeuchte unter 30% r.F. sinken.

Der Wassergehalt im Holz fällt dann unter 6% Gew. - %!

Die ideale Raumfeuchte sollte aber 50 bis 60% r. F. betragen. Hierbei stellt sich ein Wassergehalt im Holz von 9 bis 11Gew. - % ein. Zu diesem Zeitpunkt findet kein, oder nur noch ein geringer Austausch der Feuchte zwischen Raumluft und Holz statt. Der Feuchtegleichgewichtszustand ist erreicht.

Nachstehend haben wir noch einmal die Problematik, die sich aus zu einer niedrigeren Raumfeuchte ergibt, zusammengefasst.

1. An farbbehandelten Flächen entstehen Unebenheiten und Risse.
2. Verschiedene, anfällige Bestandteile an Möbeln und Innenausbaueteilen verziehen sich.
3. Verbindungsfugen an Rahmenecken lösen sich.
4. Furnierfugen reißen.
5. Mittellagenfugen und Kantenumleimer an furnierten Oberflächen zeichnen durch.

Ein optimaler Fertigungsablauf während der Heizperiode, ist ausschließlich nur durch Einsatz einer automatisch arbeitenden Luftbefeuchtungsanlage möglich. Auch eine falsche Berechnung der Luftbefeuchtungsanlage kann zu großen Regelschwankungen oder Störungen im Arbeitsbereich führen.